


SURFACE-MOUNTING TYPE LIGHT EMITTING DIODE

Patent number: JP2000200928
Publication date: 2000-07-18
Inventor: MURANO YOSHIO; KOIKE AKIRA; FUKAZAWA KOICHI
Applicant: CITIZEN ELECTRONICS CO LTD
Classification:
- **International:** H01L33/00
- **European:**
Application number: JP19980377569 19981229
Priority number(s):

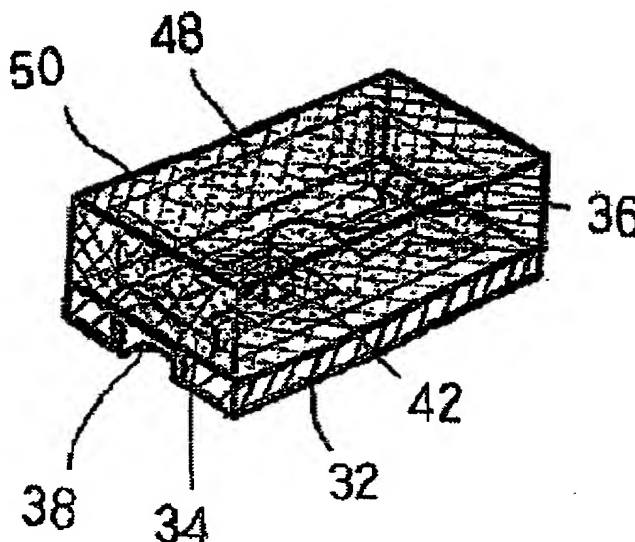
Also published as:

 JP2000200928 (

Abstract of JP2000200928

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface-mounting type light emitting diode for early achieving mass production and for mixing fluorescent agent or the like into the optimal position, and a method for manufacturing this device.

SOLUTION: Fluorescent materials for increasing light quantity, in response to lights from a light emitting element 42, is mixed in a stereoscopic first resin layer 48. Aging preventing agent, such as ultraviolet-ray absorbing agent for preventing the deterioration of the first resin layer 48 and the light emitting element 42, is mixed into the second resin layer 50 covering a whole surface except the bottom face of the first resin layer. The fluorescent materials is precipitated in the surrounding of the light emitting element 42, and mixed into the optimal position. The antiaging agent absorbs ultraviolet rays for preventing the deterioration of the first resin layer 48 or the light emitting element 42 due to the ultraviolet rays.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-200928

(P2000-200928A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

ノート (参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数14 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-377569

(22) 出願日 平成10年12月29日 (1998.12.29)

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72) 発明者 村野 由夫

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(72) 発明者 小池 晃

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74) 代理人 100097043

弁理士 浅川 哲 (外1名)

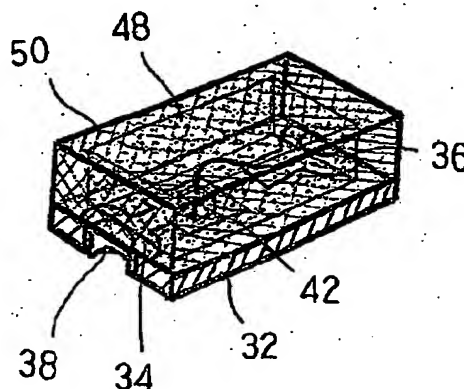
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装型発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 簡単に且つ大量な生産が可能で、蛍光剤等を最適位置に混入することが可能な表面実装型発光ダイオード及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 立体状の第1の樹脂層48には、発光素子42からの光に反応して光量を増す蛍光物質等が混入されている。第1の樹脂層の底面を除く全表面を覆う第2の樹脂層50には、第1の樹脂層48及び発光素子42の劣化を防止する紫外線吸収剤等の老化防止剤が混入されている。蛍光物質は発光素子42の周囲に沈殿し、最適位置に混入される。老化防止剤は紫外線を吸収して、紫外線による第1の樹脂層48や発光素子42の劣化を防止する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板と、
該絶縁基板の表面に形成された電極パターンと、
該電極パターンに接続された発光素子と、
該発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す
立体状の第1の樹脂層と、
該第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前
記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層と、
からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオード。

【請求項2】 前記第1の樹脂層には波長交換材料が混
入されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装
型発光ダイオード。

【請求項3】 前記波長交換材料は、蛍光染料及び蛍光
顔料の一方又は両方からなる蛍光物質であることを特徴
とする請求項2記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項4】 前記第1の樹脂層には拡散剤及び着色剤
の一方又は両方が混入されていることを特徴とする請求
項2又は請求項3記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項5】 前記第2の樹脂層には老化防止剤が混入
されていることを特徴とする請求項1又は請求項2又は
請求項3又は請求項4記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項6】 前記老化防止剤は紫外線吸収剤からなる
ことを特徴とする請求項5記載の表面実装型発光ダイオ
ード。

【請求項7】 前記発光素子は窒化ガリウム系化合物半
導体からなることを特徴とする請求項1又は請求項2又
は請求項3又は請求項4又は請求項5又は請求項6記載
の表面実装型発光ダイオード。

【請求項8】 前記発光素子はシリコンカーバイド系化
合物半導体からなることを特徴とする請求項1又は請求
項2又は請求項3又は請求項4又は請求項5又は請求項
6記載の表面実装型発光ダイオード。

【請求項9】 複数の電極パターンと複数のスルーホ
ール電極が形成された大型絶縁基板の前記スルーホール
電極をフィルムで塞ぐ工程と、

前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程
と、

前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする
工程と、

前記大型絶縁基板上に、前記複数の電極パターンを全て
囲う枠状の金型を固定し、該金型内に第1の樹脂を注入
して前記電極パターン及び前記発光素子を覆う工程と、
前記第1の樹脂を硬化させる工程と、

前記金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を基板上
面まで切削して該第1の樹脂が1チップの表面実装型発
光ダイオード毎に対応するように個々の周囲に溝部を形
成し、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第
1の樹脂層を形成する工程と、

前記大型絶縁基板上に前記金型を固定し、該金型内に第

2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、
該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2
の樹脂層を形成する工程と、

前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型
絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、
からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの
製造方法。

【請求項10】 複数の電極パターンと複数のスルーホ
ール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン
上に発光素子をダイボンドする工程と、
前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする
工程と、

前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイ
オードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の
窓部を有する第1の金型を固定し、該第1の金型の窓
部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記
発光素子を覆い、前記発光素子が発する光の光量を増す
立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、

前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、
前記第1の金型を取り外し、前記大型絶縁基板上に、前
記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第
1の樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金
型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入
して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層
及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成
する工程と、

前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記第2の金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断し
て単体のチップ部品にする工程と、
からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの
製造方法。

【請求項11】 複数の電極パターンと一定の方向にそ
れぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が
形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素
子をダイボンドする工程と、
前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする
工程と、

前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそ
れぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記電極
パターンを一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する
第1の金型を固定し、該第1の金型の長窓部内に第1の
樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆
う工程と、

前記第1の樹脂を硬化させる工程と、

前記第1の金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を
基板上面まで切削して該第1の樹脂が1チップの表面実
装型発光ダイオード毎に対応するように個々にするため
の溝部を形成し、前記発光素子が発する光の光量を増す
立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、

前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層を一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、

前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記第2の金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、

からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【請求項12】 複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、

前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、

前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイオードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の窓部を有する金型を固定し、該金型の窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、

前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、

前記第1の金型を取り外し、前記大型絶縁基板上に、前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、

前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、

からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【請求項13】 複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、

前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、

前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイオードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の窓部を有する金型を固定し、該金型の窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の

樹脂層を形成する工程と、

前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、

前記第1の金型を取り外し、前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層を一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、

前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【請求項14】 複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、

20 前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、

前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記電極パターンを一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第1の金型を固定し、該第1の金型の長窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆う工程と、

前記第1の樹脂を硬化させる工程と、

30 前記第1の金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を基板上面まで切削して該第1の樹脂が1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように個々にするための溝部を形成し、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、

前記大型絶縁基板上に、前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、

40 前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、

前記金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、

からなることを特徴とする表面実装型発光ダイオードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光素子を樹脂モールドした電子部品に関するものであり、特に、プリント基板への表面実装に適した表面実装型発光ダイオードの構造及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の発光ダイオードとしては、特開平5-152609号公報、実公昭54-41660号公報、実開昭63-108655号公報及び特開平7-99345号公報に開示されているものがあり、それぞれ図35乃至図38に示すような構成からなるものであった。

【0003】即ち、この従来の発光ダイオードは、図35乃至図37に示すもののようにより、一方のリードフレーム2又は端子ピン6にダイボンドされ、他方のリードフレーム4又は端子ピン8にワイヤーボンドされた発光素子10を、蛍光剤を入れた樹脂12や老化防止剤を入れた樹脂14で封止したものであった。また、図38に示すもののようにより、リードフレーム2の端部に設けられたカップ2a内に発光素子10をダイボンドし、そのカップ2a内にて発光素子10を蛍光剤等が入った樹脂16で封止し、更に蛍光剤等を混入していない樹脂18でリードフレーム2、4と共に一体化したのもであった。

【0004】図35乃至図37に示す発光ダイオードは次のようによりして製造される。図39に示すように、対をなすリードフレーム2、4が継ぎ部20を介して多数連設されたものを用意し、はじめに、このような連設されたリードフレーム2、4にそれぞれ発光素子10がダイボンド及びワイヤーボンドされて電氣的導通が図られる。次に、図39に示すように、複数の成形部22aが設けられて多数個取りが可能な金型22の成形部22a内に、リードフレーム2、4の先端が位置するようにリードフレーム2、4を固定し、更に、金型24をセットした後、金型22内に圧力をかけ成形部22a内に樹脂を充填してインサート成形を行う。その後、樹脂を冷却硬化させ、継ぎ部20を切断してリードフレーム2、4を切り離し、完成させる。

【0005】上記インサート成形に使用される樹脂は、図40及び図41に示すような、エポキシ樹脂に蛍光剤あるいは老化防止剤を混入したベレット26を熱で溶解したものを用いている。

【0006】一方、図38に示す発光ダイオードも、上述した図35乃至図37に示すものと同様の工程を経て製造されるが、2種類の樹脂16、18を使用しているため、その製造工程がより煩雑なものとなっている。即ち、発光素子10をダイボンド及びワイヤーボンドした後、蛍光剤等を混入した樹脂16をリードフレーム2のカップ2a内に充填して硬化させる。その後、前述したものと同様に、金型22にリードフレーム2、4をセットし、蛍光剤等を混入していない樹脂18を充填することによりインサート成形を行う。

【0007】この発光ダイオードにおいて使用される樹脂も、前述したものと同様にカップ2a内に充填する樹脂はエポキシ樹脂に蛍光剤等を混入したベレット26を溶かしたものを使用し、全体を封止する樹脂には蛍光剤

等を混入していないエポキシ樹脂のベレットを溶かしたのもも使用している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記図35乃至図37に示す従来の発光ダイオードにおいては、図39に示すように、金型22が下で、リードフレーム2、4が上になるように配置されてインサート成形されている。このような配置において、蛍光剤や老化防止剤は、一般的な樹脂モールド材としてのエポキシ樹脂より比重が重いため、エポキシ樹脂内では沈んでしまう。このため、図42に示すように、樹脂12のエポキシ樹脂部分12aが硬化するまでに蛍光剤等は下方に沈殿して、沈殿部分12bを形成してしまい、エポキシ樹脂部分12aに均一に混入することができなかった。また、金型22、24を上下逆にして、レンズ部頂点にゲートを作って成形する方法もあるが、レンズ部頂点にゲート残りとしてのバリや凹凸ができてしまい、バリ取り等の工数も必要で、又、集光性等レンズ効果に問題が出てしまうため、この方法でも問題が残る。

【0009】このように均一に蛍光剤等を混入することができないと、使用状態を示す図43からも明らかなように、その沈殿部分12bにより輝度のムラやバラツキ等が発生し、発光変換効率が悪くなるという課題が生じるものであった。

【0010】特に、蛍光剤を樹脂に混入する場合、均一に発光し且つ輝度を高めるため、発光素子の周辺に蛍光剤が位置することが最も理想的な状態であり、これに次いで樹脂内に均一に分布することが好ましい状態と言える。この観点からすれば、図43に示す発光ダイオードは、その蛍光剤等が発光素子10から最も離れた樹脂12の先端部分に位置しており、しかもその先端部分に集まって沈殿していて樹脂12内に均一に分布もしていないため、最も悪い状態となっていた。

【0011】また、図38に示す発光ダイオードにおいては、蛍光剤を混入した樹脂をリードフレーム2のカップ2a内に充填して硬化した後に、金型22に入れてインサート成形しているため、前述したような図35乃至図37に示す発光ダイオードのように蛍光剤等が発光素子10から離れた所に沈殿することがないものとなっている。しかしながら、この発光ダイオードにおいては、樹脂16をカップ2a内にて充填・硬化させ、その後、金型22（図39）にセットして樹脂18を充填・硬化させるという、全く異なる手法で2つの樹脂をそれぞれ充填・硬化させることが必要であったため、図35乃至図37のものに比べて製造にかかる時間と手間が大幅に増加するという課題があった。また、このような生産性の悪さにより、コストアップをまねくという課題もあった。

【0012】更に、上記従来の発光ダイオードは、何れも金型を用いたインサート成形加工を要するものであ

10

20

30

40

50

た。このため、モールド樹脂材としてエポキシ樹脂のペレット材を準備し、これを成形時に溶解して金型内に射出することが必要であった。その際に使用するペレット26(図40、図41)は、一般に数トン単位のプロットで製造・販売されている汎用性の高いものと異なり、蛍光剤等を混入した特殊なものであり、しかも1度に数キログラム単位でしか必要とされないものであるためコストが高くなり、材料費の低減を図ることが困難であった。

【0013】更にまた、金型22(図39)を用いたインサート成形では、その成形部22aに樹脂を圧力をかけて送り込む関係上、1度に多数の発光ダイオードをモールドする多数個取りをしたとしても、せいぜい数十個単位でしか成形することができず、量産性の向上が望めないという課題があった。

【0014】また、従来の発光ダイオードにおいては、リードフレーム材を金型で所定のリードフレームの形状に形成し、前述したように発光素子を取り付けてから金型にセットして樹脂で封止した後、リードフレームの継ぎ部20(図39)を切除することが必要であった。このため、リードフレーム形成用の金型、インサート成形用の金型、リードフレームの継ぎ部切断用装置、成形機等が必要であり、それらの機器に直接かかる費用とそれらのメンテナンス等の間接的にかかる費用が極めて多くなり、このような設備費の上昇がコストアップをまねくという課題もあった。

【0015】更に、従来の発光ダイオードにおいては、リード端子、即ちリードフレームの端部に回路基板との電気的接続を図ることが必要であったため、図43に示すように、回路基板28に穴を形成してそこにリードフレーム2、4を差し込み、回路基板28上の導電パターン30に半田付けしていた。このように、回路基板28に穴が必要であったり、その穴にリードフレームを差し込む作業が必要であったため、作業性が著しく悪いという課題があった。特に、衝撃や落下、取扱の不注意により、リードフレームが曲がってしまうと回路基板の穴への挿入が困難になり、自動マウントができず、手作業で対応することが必要であった。

【0016】本発明は、上記従来技術の課題に鑑みなされたもので、簡単に且つ大量な生産が可能で、蛍光剤等を最適位置に混入することが可能な表面実装型発光ダイオード及びその製造方法を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の表面実装型発光ダイオードは、絶縁基板と、該絶縁基板の表面に形成された電極パターンと、該電極パターンに接続された発光素子と、該発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層と、該第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層と、からなるものである。

【0018】上記表面実装型発光ダイオードにおける前記第1の樹脂層には波長変換材料が混入されたものとなっている。また、前記波長変換材料は、蛍光染料及び蛍光顔料の一方又は両方からなる蛍光物質となっている。

【0019】また、上記表面実装型発光ダイオードにおける前記第1の樹脂層には拡散剤及び着色剤の一方又は両方が混入されている。

【0020】上記表面実装型発光ダイオードにおける前記第2の樹脂層には老化防止剤が混入されたものとなっている。また、前記老化防止剤は紫外線吸収剤からなるものである。

【0021】上記表面実装型発光ダイオードにおける前記発光素子は窒化ガリウム系化合物半導体からなるものである。

【0022】また、上記表面実装型発光ダイオードにおける前記発光素子はシリコンカーバイド系化合物半導体からなるものでもある。

【0023】一方、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと複数のスルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記スルーホール電極をフィルムで塞ぐ工程と、前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、前記複数の電極パターンを全て囲う枠状の金型を固定し、該金型内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆う工程と、前記第1の樹脂を硬化させる工程と、前記金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を基板上面までして該第1の樹脂が1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように個々の周囲に溝部を形成し、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記大型絶縁基板上に前記金型を固定し、該金型内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなる。

【0024】また、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと複数のスルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイオードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の窓部を有する第1の金型を固定し、該第1の金型の窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆い、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、前記第1の金型を取り外し、前記大型

絶縁基板上に、前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記第2の金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなるものでもある。

【0025】更に、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記電極パターンを一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第1の金型を固定し、該第1の金型の長窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆う工程と、前記第1の樹脂を硬化させる工程と、前記第1の金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を基板上面まで切削して該第1の樹脂が1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように個々にするための溝部を形成し、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層を一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記第2の金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなるものでもある。

【0026】更にまた、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイオードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の窓部を有する金型を固定し、該金型の窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、前記第1の金型を取り外し、前記大型絶縁基板上に、前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の

樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなるものでもある。

【0027】また、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、1チップの表面実装型発光ダイオードに対応する前記電極パターンをそれぞれ囲う複数の窓部を有する金型を固定し、該金型の窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆い、該発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記第1の樹脂層を硬化させる工程と、前記第1の金型を取り外し、前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層を一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型内に第2の樹脂を注入して前記第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記金型を取り外し、前記第2の樹脂層と共に前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなるものでもある。

【0028】また、本発明の表面実装型発光ダイオードの製造方法は、複数の電極パターンと一定の方向にそれぞれ平行に配設された複数の長穴スルーホール電極が形成された大型絶縁基板の前記電極パターン上に発光素子をダイボンドする工程と、前記発光素子を前記電極パターンにワイヤーボンドする工程と、前記大型絶縁基板上に、前記長穴スルーホール電極をそれぞれ塞ぐ複数の棧部と該棧部の間に形成され前記電極パターンを一群ずつそれぞれ囲う複数の長窓部を有する第1の金型を固定し、該第1の金型の長窓部内に第1の樹脂を注入して前記電極パターン及び前記発光素子を覆う工程と、前記第1の樹脂を硬化させる工程と、前記第1の金型を取り外し、硬化後の前記第1の樹脂を基板上面まで切削して該第1の樹脂が1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように個々にするための溝部を形成し、前記発光素子が発する光の光量を増す立体状の第1の樹脂層を形成する工程と、前記大型絶縁基板上に、前記第1の樹脂層との間に一定の間隔を保ちながら前記第1の樹脂層をそれぞれ囲う複数の窓部を有する第2の金型を固定し、該第2の金型の窓部内に第2の樹脂を注入して前記

第1の樹脂層の全表面を覆い、該第1の樹脂層及び前記発光素子の劣化を防止する第2の樹脂層を形成する工程と、前記第2の樹脂層を硬化させる工程と、前記金型を取り外し、前記大型絶縁基板を切断して単体のチップ部品にする工程と、からなるものである。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の表面実装型発光ダイオードは、絶縁基板上の電極パターンに実装された発光素子を覆う多面体、直方体、立方体、半球体等の立体状の第1の樹脂層と、この第1の樹脂層の底面を除く全表面を覆う第2の樹脂層を有している。第1の樹脂層は、発光素子が発する光に反応して光量を増すものであり、蛍光物質、拡散剤等が混入されている。また、第2の樹脂層は、第1の樹脂層及び発光素子の劣化を防止するものであり、紫外線吸収剤等の老化防止剤が混入されている。

【0030】上記のように、絶縁基板上で発光素子を蛍光物質、拡散剤等が混入された立体状の第1の樹脂層で覆い、この第1の樹脂層の全表面を紫外線吸収剤等の老化防止剤が混入された第2の樹脂層で覆っているため、第1の樹脂層内では蛍光物質等が基板上側へ沈殿し、蛍光物質を発光素子の周囲に集めることができ、更に、紫外線による第1の樹脂層や発光素子の劣化を第1の樹脂層を包み込むように形成された第2の樹脂層で防止することができ、理想的な位置に蛍光物質等を配置することができると共に樹脂や発光素子の長寿命化を図ることができる。

【0031】また、上記表面実装型発光ダイオードの製造方法についても、蛍光物質等の理想的な最適位置への混入を促すと共に作業性の向上等を図ることが可能なものとなっている。即ち、大型絶縁基板の複数の電極パターンにそれぞれ発光素子を実装した後、その複数の電極パターンを囲う枠状の金型を大型絶縁基板に固定する。そして、この金型内に第1の樹脂を注入し、硬化後、ハーフダイシング等により切削して1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように分割して立体状の第1の樹脂層を形成する。その後、金型を再び大型絶縁基板に固定し、第2の樹脂を金型内に注入して第2の樹脂層を形成する。このように、樹脂層を形成する際に、基板等の表裏を逆にする必要がないため、常に表面側（樹脂層下方）に発光素子が位置することになり、樹脂内の蛍光物質等が下方に沈殿しても発光素子の周囲に集まって理想的な最適位置への混入となる。また、上記のように、一つの金型で第1及び第2の樹脂層を形成したり、あるいはハーフダイシング等の切削工程を省略するためにそれぞれ僅かに大きさが異なる窓部等を有する第1及び第2の金型を用いて第1及び第2の樹脂層を形成しているため、それぞれ同様の工程で且つ連続して第1及び第2の樹脂層を形成することができ、生産効率の良い製造方法となっている。

【0032】

【実施例】図1及び図2は本発明の一実施例に係る表面実装型発光ダイオードを示す斜視図と断面図である。図中、32は絶縁基板であり、その表面側には独立した電極パターン34、36が形成されている。この電極パターン34、36は、それぞれ絶縁基板32の端面に形成されたスルーホール電極38、40を介して絶縁基板32の裏面側にまで回り込んで形成されている。

【0033】42は窒化ガリウム系化合物半導体、シリコンカーバイド系化合物半導体等からなる青色光を発光する発光素子である。この発光素子42は、絶縁基板32の表面側の電極パターン34にダイボンドされ、電極パターン36にワイヤーボンドされて電極パターン34、36にそれぞれ電気的に接続されている。

【0034】44、46は後述する第1の樹脂層を形成する際に、樹脂がスルーホール電極38、40内に入らないように塞ぐためのドライフィルムである。

【0035】48は発光素子42及び電極パターン34、36を覆う直方体等の立体状をなす第1の樹脂層である。本実施例における第1の樹脂層48は、絶縁基板32の平面形状の縦横寸法よりも僅かに小さい平面形状の縦横寸法を有し、絶縁基板32の端面より内側に配置されている。この第1の樹脂層48は、エポキシ樹脂等の透光性を有する樹脂に発光素子42が発する光の発光波長を変換して他の色に変換して輝度を高める蛍光染料及び蛍光顔料の一方又は両方からなる蛍光物質を混入したものからなる。また、この蛍光物質と共に、発光素子42からの光を拡散させる拡散剤、あるいは発光色に変化をもたらす着色剤を混入する場合もある。

【0036】50は第1の樹脂層48の底面を除く全表面を覆う第2の樹脂層である。本実施例における第2の樹脂層50は、第1の樹脂層48を一回り大きくした直方体をなすもので、第1の樹脂層48の周囲の端面及び上表面を全て包み込んでいる。この第2の樹脂層50は、エポキシ樹脂等の透光性を有する樹脂に第1の樹脂層48及び発光素子42の劣化の原因となる紫外線を吸収する紫外線吸収剤等の老化防止剤を混入したものからなる。

【0037】上記構成からなる表面実装型発光ダイオードにおいては、発光素子42を覆う第1の樹脂層48の中に蛍光物質を混入しているため、比重の違いによる沈殿から蛍光物質を確実に発光素子42の周囲である最適位置に混入することが可能となっている。

【0038】また、第1及び第2の樹脂48、50は共にエポキシ樹脂を主成分としているため、紫外線の影響で組成が変化し、黄色に変色して、発光素子42からの光の透過率が低下することがある。このような樹脂の劣化を防ぐため、紫外線吸収剤等の老化防止剤を第2の樹脂層50に混入して、樹脂の劣化を防いでいる。また、蛍光物質や発光素子42も紫外線により劣化を早めることがあり、上記老化防止剤を第2の樹脂層50に混入す

ることにより、それらの劣化も防止することができる。

【0039】次に、上記表面実装型発光ダイオードの製造方法に関して説明する。はじめに、図3及び図4に示すような大型絶縁基板52を用意する。この大型絶縁基板52には、その表面に複数の電極パターン54と複数のスルーホール電極56が形成されており、このスルーホール電極56を塞ぐようにドライフィルム58を貼り付ける。

【0040】その後、図5及び図6に示すように、電極パターン54の所定位置に銀ペースト等の導電性接着剤をダイボンドペーストとして印刷し、その上に発光素子60をダイボンド機で搭載する。発光素子60の搭載後、キュア炉にてダイボンドペーストを固め、発光素子60を電極パターン54に接着固定する。

【0041】上記のように電極パターンの所定位置にダイボンドされた発光素子60は、次に図7及び図8に示すように、ワイヤーボンド機にて金線61で対応する他の電極パターン54に接続される。

【0042】その後、図9及び図10に示すように、全ての電極パターン54を囲うように棒状の金型62を大型絶縁基板52の外周平面上に固定する。そして、前述したように、蛍光染料又は蛍光顔料等の蛍光物質や拡散剤、着色剤等をエポキシ樹脂に混入した第1の樹脂64を金型62内に注入する。このときに、第1の樹脂64は、発光素子60及び金線61を覆う八分目程度まで金型62内に注入される。尚、金型62の高さは、少なくとも第1の樹脂64の高さと後の工程で注入される第2の樹脂の高さを合わせた寸法に設定されている。このため、第1の樹脂64を所定量注入しても金型62内は一杯に満たされず、第1の樹脂64の上には後述する第2の樹脂を注入するスペースが残ることになる。その後、第1の樹脂64をキュア工程にて硬化させる。

【0043】その後、金型62を取り外し、ダイシング機又はスライシング機等を用いて硬化した第1の樹脂64のみをX-Y方向にハーフダイシングすることにより切削して、図11及び図12に示すように、1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するように個々の周囲に溝部64aを形成して分割する。本実施例においては、第1の樹脂64を分割する場合、1チップ化した完成状態での大きさにおける表面実装型発光ダイオードの絶縁基板の平面形状よりも第1の樹脂64の平面形状が一回り小さくなるように、溝部64aの幅を設定している。従って、このようにして第1の樹脂64を溝部64aで分割すると、設定された大きさの第1の樹脂層66が一定の間隔(隙間)をもって大型絶縁基板52上に多数形成されることになる。

【0044】上記のように第1の樹脂層66を形成した後、図13及び図14に示すように、再び金型62を大型絶縁基板52の外周平面上に固定する。このときに、前述したように、第1の樹脂層66は溝部64aにより

その周囲が削られて一回り小さくなっているため、金型62の内面と大型絶縁基板52の最も外側に配列された第1の樹脂層66との間には、溝部64aの約2分の1程度の間隔が生じることになる。このような金型62内の第1の樹脂層66の上に前述した紫外線吸収剤等の老化防止剤をエポキシ樹脂に混入した第2の樹脂68を注入して、金型62内を満たす。前述したように、第1の樹脂64は金型62の八分目の高さしか有していないため、金型62内に第2の樹脂68を満たすと、第2の樹脂68は各第1の樹脂層66の周囲だけでなくその上方にも被さり、各第1の樹脂層66の全表面を覆うことになる。その後、キュア工程にて第2の樹脂68を硬化させて、第2の樹脂層70(図15)を形成する。

【0045】上記のように、第1及び第2の樹脂層66、70を形成した後、図15及び図16に示すように、金型62を取り外し、ダイシング機又はスライシング機でX-Y方向に切断分割して、図1及び図2に示すような単体のチップ部品にする。その際に、スルーホール電極56を半分に切断した部分がチップ部品の端部となるように設定しているため、スルーホール電極56がそのまま表面実装用の電極となる。

【0046】図1及び図2に示す表面実装型発光ダイオードを製造する場合、上記製造方法に基づいて製造すれば、従来のようなリードフレーム材及びリードフレームを加工する金型、更に切断装置等の必要がない。一方、インサート成形に用いる複雑な成形機や金型、ベレット等も必要とせず、製造過程において基板の表裏を逆にする等の作業も全く必要がない。特に、蛍光物質等を含む第1の樹脂64の注入時に、発光素子60が基板表面側(樹脂層下方)に位置しているため、蛍光物質等が下方に沈殿すると発光素子60の周囲に集まることになり、理想的な最適位置への混入状態になる。

【0047】一方、上記製造方法において、図9等に表示する金型62に代えて図17に示す金型72を用いることもできる。この金型72には、図1に示す表面実装型発光ダイオードの1チップに対応する1チップサイズの窓部72aが複数形成されている。本実施例における窓部72aは、図1に示す第1の樹脂層48のように、1チップの表面実装型発光ダイオードの絶縁基板の平面形状よりも一回り小さい第1の樹脂層66を形成するサイズに設定されている。この金型72内に第1の樹脂64を注入し、硬化することにより第1の樹脂層66を形成した場合には、1チップ毎に分離した状態で第1の樹脂層66を形成することができ、ダイシング機又はスライシング機等を用いて溝部64aを形成することにより第1の樹脂層66を分割形成する必要がなくなる。

【0048】また、上記のように金型72を用いて第1の樹脂層66を形成した場合、図18に示すように第1の樹脂層66よりも一回り大きく深い窓部73aが複数形成された金型73を用いて第2の樹脂層70を形成す

10

20

30

40

50

ることが好ましい。即ち、この窓部73aは、大型絶縁基板52上に形成された第1の樹脂層66に対応する位置に設けられており、金型73を大型絶縁基板52上に固定すると、その窓部73a内にそれぞれ第1の樹脂層66が入ることになる。このときに、窓部73aの内面と第1の樹脂層66との間には一定の間隔が生じるように設定されており、この窓部73aに第2の樹脂68を注入することにより第1の樹脂層66はその周囲の端面及び上表面が全て第2の樹脂68で覆われる。

【0049】このように金型72、73を使用すると、第1及び第2の樹脂層66、70を1チップごとに分離した状態で形成することができ、その後の切断分割工程において大型絶縁基板52だけを切断すれば良いことになる。このため、第1及び第2の樹脂層66、70に切断時の負荷がかからず、断線や発光素子60の破損の発生を防ぐことができる。また、金型72、73内に注入する樹脂の量も最小限にすることができ、材料コストを削減することも可能となる。更に、金型72、73のY方向の棧部72b、73bにてスルーホール電極56を塞ぐことにより、ドライフィルム58でスルーホール電極56を予め塞ぐ必要もなくなる。

【0050】次に、本発明の表面実装型発光ダイオードの他の製造方法に関して説明する。この製造方法は、前述したものと製造工程自体はほぼ同じであるが、大型絶縁基板に形成するスルーホールの形状や金型の形状を変えることにより、より効率良く大量生産することができるようにしたものである。尚、図3乃至図16に示すものと同一のものに関しては同一の符号が付してある。

【0051】はじめに、図19及び図20に示すような大型絶縁基板74を用意する。この大型絶縁基板74には、複数の電極パターン54とY方向にそれぞれ平行に配置された複数の長穴からなる長穴スルーホール電極76が設けられている。この長穴スルーホール電極76は、前述したスルーホール電極56と同様に、大型絶縁基板74の裏面側にまで回り込んで形成されている。

【0052】このような大型絶縁基板74の電極パターン54に、前述した製造方法と同様に、図21及び図22に示すように発光素子60をダイボンドし、図23及び図24に示すように金線61でワイヤーボンドする。

【0053】その後、図25及び図26に示すように、金型78を大型絶縁基板74の上に固定する。この金型78は、長穴スルーホール電極76に対応する位置に棧部78aを有しているため、長穴スルーホール電極76はドライフィルム等で塞ぐ必要がない。この棧部78aの間に電極パターン54を長穴スルーホール電極76に沿って一群ずつ囲う長窓部78bを有している。この金型78を大型絶縁基板74の上に固定することにより、長穴スルーホール電極76は棧部78aで塞がれる。ここで前述した製造方法と同様に、蛍光染料又は蛍光顔料等の蛍光物質や拡散剤、着色剤等をエポキシ樹脂に混入

した第1の樹脂64を金型78の長窓部78b内に注入し、硬化する。

【0054】その後、金型78を取り外し、ダイシング機又はスライシング機等を用いて硬化した第1の樹脂64のみをX方向にハーフダイシングすることにより切削する。このときに、Y方向には長穴スルーホール電極76がドライフィルム等で塞がれることなく配設されているので、Y方向にはハーフダイシングを行わずX方向のみハーフダイシングを行なう。これにより、図27及び図28に示すように、1チップの表面実装型発光ダイオード毎に対応するようにX方向の溝部64bを形成して分割される。尚、本実施例においては、金型78の長窓部78bのX方向の寸法を1チップの表面実装型発光ダイオードの絶縁基板のX方向の寸法よりも僅かに小さく設定すると共に、第1の樹脂64を分割する際に、1チップの表面実装型発光ダイオードの絶縁基板のY方向の寸法よりも第1の樹脂64のY方向の寸法が僅かに小さくなるように溝部64bの幅を設定している。従って、このようにして第1の樹脂64を金型78で形成し更に溝部64bで分割すると、1チップの表面実装型発光ダイオードの絶縁基板よりも一回り小さくなるように設定されたサイズの第1の樹脂層66が一定の間隔をもって大型絶縁基板74上に多数形成されることになる。

【0055】上記のように第1の樹脂層66を形成した後、図29及び図30に示すように、金型79を大型絶縁基板74上に固定する。この金型79は、金型78と同様に長穴スルーホール電極76に対応する位置に棧部79aを有し、この棧部79aの間に第1の樹脂層66を長穴スルーホール電極76に沿って一群ずつ囲う長窓部79bを有している。この長窓部79bは、第1の樹脂層66あるいは金型78の長窓部78bよりも一回り大きく且つ深くなるように形成されているため、金型79の長窓部79bの内面と各第1の樹脂層66との間には、溝部64bの約2分の1程度の間隔が生じることになる。このような金型79の長窓部79b内の一群の第1の樹脂層66の上に前述した紫外線吸収剤等の老化防止剤をエポキシ樹脂に混入した第2の樹脂68を注入して、金型79内を満たす。上述したように、長窓部79bの内面と第1の樹脂層66との間には一定の間隔が生じるように設定されているため、この長窓部79bに第2の樹脂68を注入することにより第1の樹脂層66はその周囲の端面及び上表面が全て第2の樹脂68で覆われる。その後、キュア工程にて第2の樹脂68を硬化させて、第2の樹脂層70（図31）を形成する。

【0056】図31及び図32に示すように、ここで金型79を取り外し、前述した製造方法と同様に切断分割して単体のチップ部品にする。その際に、大型絶縁基板74にはY方向に長穴スルーホール電極76が設けられて分割されているため、この長穴スルーホール電極76に直交するX方向に切断するだけで1チップずつの部品

10

20

30

40

50

に分割することができる。

【0057】上記製造方法にて製造された表面実装型発光ダイオードにおいては、図33及び図34に示すように、長穴スルーホール電極76であった部分が、分割された絶縁基板74cの側面電極76aとなる。また、長穴スルーホール電極76が金型78、79の棧部78a、79aで塞がれるため、長穴スルーホール電極76の長穴内周部分には第1及び第2の樹脂64、68が流れ込まず、絶縁基板74cの側面電極76aから離れた基板内側位置に第1及び第2の樹脂層66、70が形成された形状となる。

【0058】上記製造方法においては、前述したものと同様に作業性が良く、蛍光物質等の理想的な最適位置への混入を可能とするものであり、更に、切断分割工程において一方向にのみ切断するだけで1チップの部品に分割することができるため、量産性を更に向上させることが可能となる。

【0059】また、この製造方法において用いている金型78、79に代えて図17及び図18に示す金型72、73を使用することも可能であり、その際には、金型72のY方向の棧部72b、73bで長穴スルーホール電極76を塞ぐように大型絶縁基板74上に固定する。更に、金型78、79と金型72、73を組み合わせ使用することも可能である。但し、金型72、73を使用した場合、及び金型72と金型79の組み合わせで使用した場合には、第1の樹脂層66が所定の1チップサイズで形成されるため、これをハーフダイシングして分割したりサイズを整える必要がなくなるが、金型78と金型73の組合せで使用した場合には、上記の製造方法と同様に第1の樹脂64をハーフダイシングして分割しサイズを整えることにより第1の樹脂層66を形成することが必要になる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、発光素子を覆う樹脂層を2層構造とし、蛍光物質等を混入した第1の樹脂層で発光素子を覆い、老化防止剤を混入した第2の樹脂層で第1の樹脂層の全表面を覆っている。このため、発光素子の周囲に蛍光物質を集めることができ、蛍光物質を理想的な最適位置への混入状態にすることができる。また、第2の樹脂層によりエポキシ樹脂、蛍光物質、発光素子等を紫外線による劣化から防ぐことができる。

【0061】また、リードフレーム等のリード端子のない表面実装型の発光ダイオードであるため、自動マウントが可能で、大量に一括してリフロー半田付けができる。

【0062】更に、大型絶縁基板上に数百から数千個単位での一括集合処理で順次部品を取り付け樹脂で覆って行くだけの簡単な製造方法であるため、一度に高い密度で多数の発光ダイオードを形成することができ、生産性に優れ、大量生産が可能な製造方法となっている。この

ように、量産性を大幅に引き上げることが可能となるため、製造コストを大幅に引き下げて、コストを大幅に低くすることができる。

【0063】更にまた、本発明の製造方法においては、樹脂層の成形時に、基板の表裏を逆にする必要がないため、樹脂内の蛍光物質等が沈殿しても、下方にある発光素子の周囲に集まることになるので、最も理想的な位置に蛍光物質等を混入することができる。

【0064】また、複雑な成形機や金型を必要とせず、更に、リードフレーム材やリードフレーム成形用のプレス機、切断機等も不要であるため、設備費を大幅に削減することができる。更に、本発明の製造方法においては、上記のような成形機、プレス機あるいはそれらに用いる金型のようなメンテナンスを要するものを用いていないため、ランニングコストも削減することができる。

【0065】また、本発明の製造方法においては、第1及び第2の樹脂層を、一つ又は二つの金型を用いて且つほぼ同様の連続した工程で形成しているため、第1及び第2の樹脂層をそれぞれ全く異なる工程で形成する場合に比べて、作業性が良く、スムーズ且つ迅速に製造することができる。

【0066】更に、射出成形金型を使ったインサート成形ではなく、簡易金型での樹脂成形のため、インサート成形において必要とされるベレットを特別に発注したり購入する必要がなく、材料費も削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る表面実装型発光ダイオードを示す斜視図である。

【図2】図1に示す表面実装型発光ダイオードの断面図である。

【図3】本発明の製造方法において使用する大型絶縁基板を示す斜視図である。

【図4】図3に示す大型絶縁基板の断面図である。

【図5】図3に示す電極パターン上に発光素子をダイボンドした状態を示す斜視図である。

【図6】図5の要部断面図である。

【図7】図5に示す発光素子を電極パターンにワイヤーボンドした状態を示す斜視図である。

【図8】図7の要部断面図である。

【図9】図7に示す大型絶縁基板に金型を固定して第1の樹脂を注入した状態を示す斜視図である。

【図10】図9の要部断面図である。

【図11】硬化した第1の樹脂をハーフダイシングした状態を示す斜視図である。

【図12】図11の要部断面図である。

【図13】図11に示す大型絶縁基板に金型を固定して第2の樹脂を注入した状態を示す斜視図である。

【図14】図13の要部断面図である。

【図15】図13に示す金型を取り外した状態を示す斜視図である。

【図16】図15の要部断面図である。

【図17】第1の樹脂層を形成する他の金型を示す斜視図である。

【図18】第2の樹脂層を形成する他の金型を示す斜視図である。

【図19】本発明の他の製造方法において使用する大型絶縁基板を示す斜視図である。

【図20】図19に示す大型絶縁基板の断面図である。

【図21】図19に示す電極パターン上に発光素子をダイボンドした状態を示す斜視図である。

【図22】図21の要部断面図である。

【図23】図21に示す発光素子を電極パターンにワイヤーボンドした状態を示す斜視図である。

【図24】図23の要部断面図である。

【図25】図23に示す大型絶縁基板に金型を固定して第1の樹脂を注入した状態を示す斜視図である。

【図26】図25の要部断面図である。

【図27】硬化した第1の樹脂をハーフダイシングした状態を示す斜視図である。

【図28】図27の要部断面図である。

【図29】図27に示す大型絶縁基板に金型を固定して第2の樹脂を注入した状態を示す斜視図である。

【図30】図29の要部断面図である。

【図31】図29に示す金型を取り外した状態を示す斜視図である。

【図32】図31の要部断面図である。

【図33】他の製造方法で製造した表面実装型発光ダイオードの斜視図である。

【図34】図33に示す表面実装型発光ダイオードの断面図である。

【図35】従来の発光ダイオードを示す断面図である。

【図36】従来の発光ダイオードを示す断面図である。

【図37】従来の発光ダイオードを示す正面図である。

【図38】従来の発光ダイオードを示す断面図である。

【図39】従来の発光ダイオードを製造する際のインサート成形の状態を示す断面図である。

【図40】インサート成形に使用するベレットを示す斜*

* 視図である。

【図41】図40に示すベレットの拡大斜視図である。

【図42】従来の発光ダイオードにおける樹脂内の蛍光剤の沈殿状態を示す断面図である。

【図43】図42に示す発光ダイオードを回路基板に取り付けた使用状態を示す断面図である。

【符号の説明】

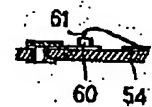
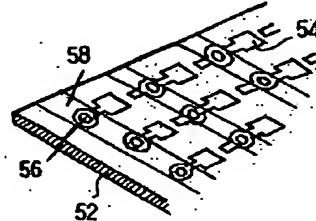
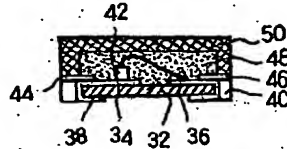
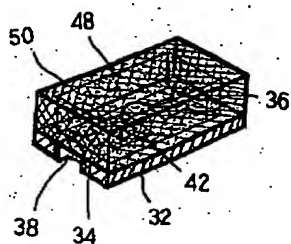
2、4	リードフレーム
6、8	端子ピン
10	発光素子
12、14、16、18	樹脂層
20	継ぎ部
22、24	金型
26	ベレット
28	回路基板
30	導電パターン
32	絶縁基板
34、36	電極パターン
38、40	スルーホール電極
42	発光素子
44、46	ドライフィルム
48	第1の樹脂層
50	第2の樹脂層
52、74	大型絶縁基板
54	電極パターン
56	スルーホール電極
58	ドライフィルム
60	発光素子
61	金線
62	金型
64	第1の樹脂
66	第1の樹脂層
68	第2の樹脂
70	第2の樹脂層
72、73	金型
78、79	金型

【図1】

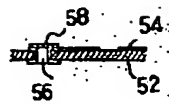
【図2】

【図3】

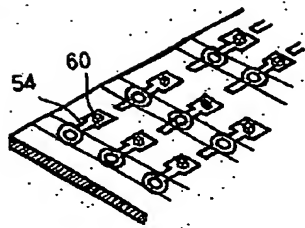
【図8】



【図4】



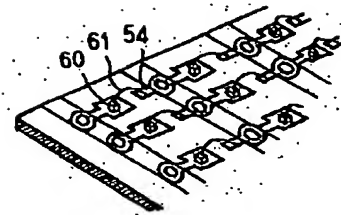
【図5】



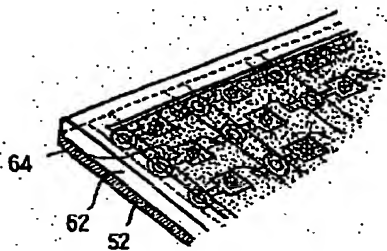
【図6】



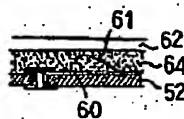
【図7】



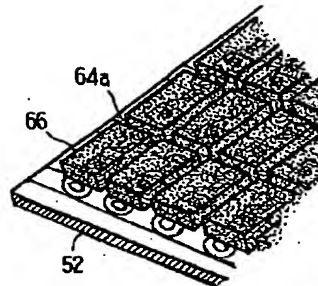
【図9】



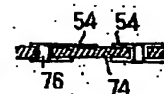
【図10】



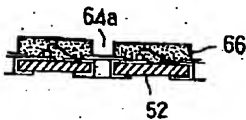
【図11】



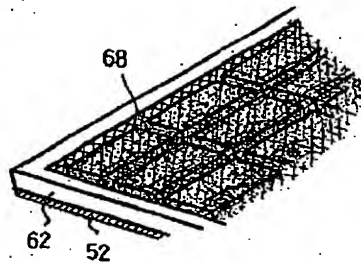
【図20】



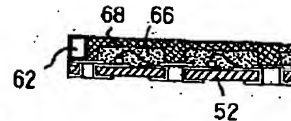
【図12】



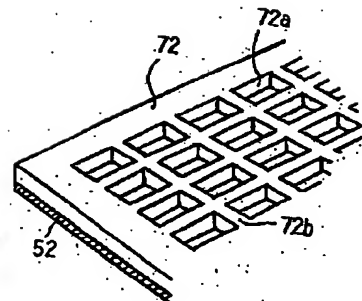
【図13】



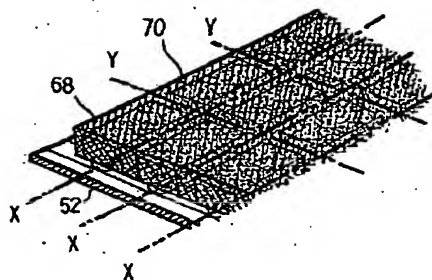
【図14】



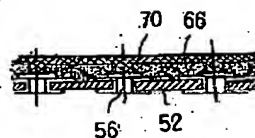
【図17】



【図15】



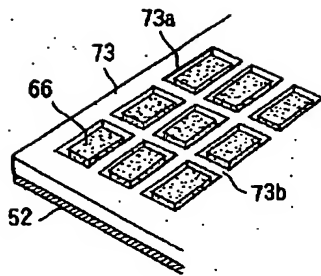
【図16】



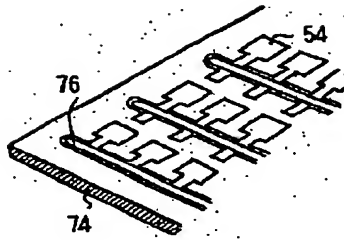
【図24】



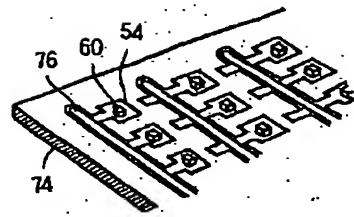
【図18】



【図19】



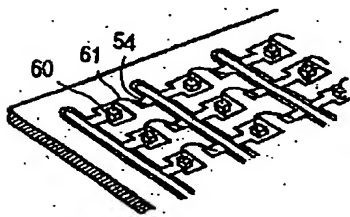
【図21】



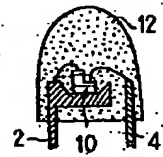
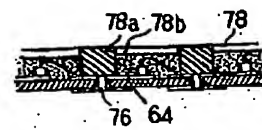
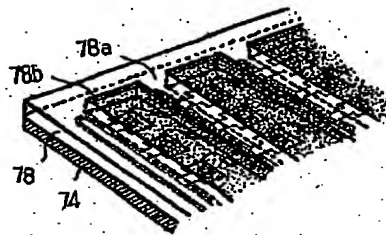
【図26】

【図35】

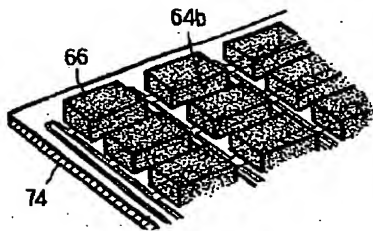
【図23】



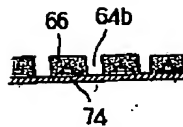
【図25】



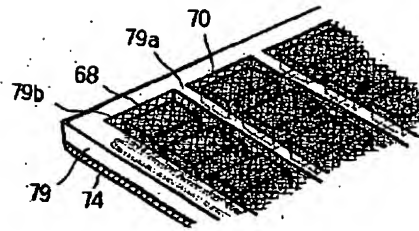
【図27】



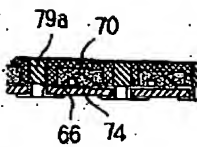
【図28】



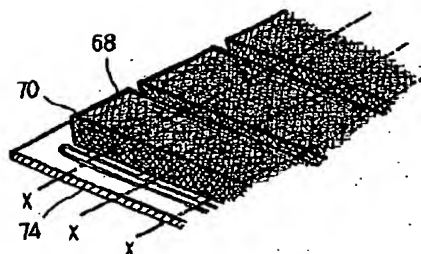
【図29】



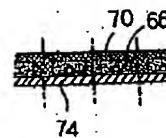
【図30】



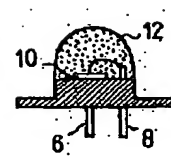
【図31】



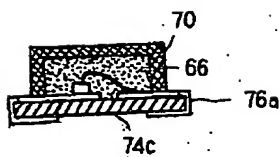
【図32】



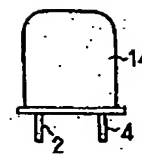
【図36】



【図34】



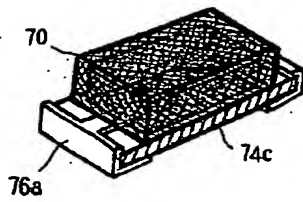
【図37】



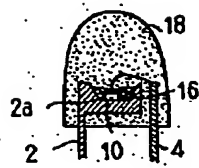
【図40】



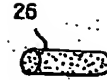
【図33】



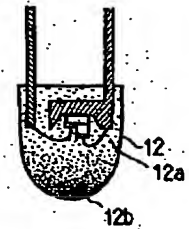
【図38】



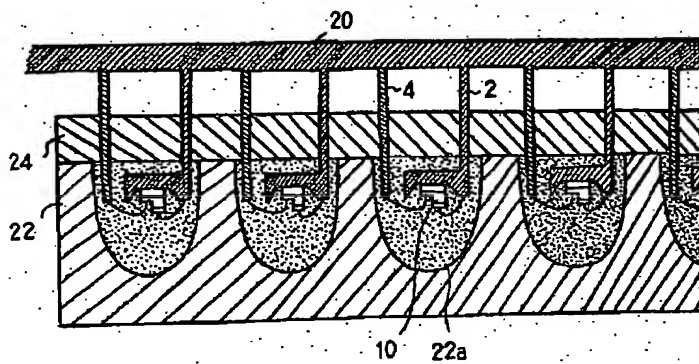
【図41】



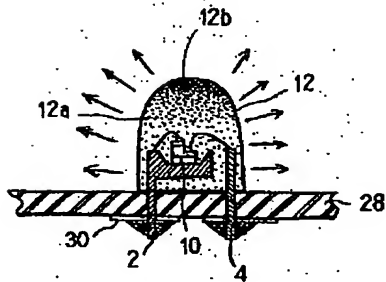
【図42】



【図39】



【図43】



フロントページの続き

(72)発明者 深澤 孝一
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
株式会社シチズン電子内

Fターム(参考) 5F041 AA31 AA44 CA33 CA40 DA03
DA07 DA12 DA18 DA20 DA44
DA46 DB01 DB02 DB03